

**В. Р. Ялунина, Д. С. Варламенко, А. С. Жилин\***

Уральский федеральный университет имени первого  
Президента России Б. Н. Ельцина, г. Екатеринбург.

\*a. s.zhilin@urfu.ru, zh-al@yandex.ru

## **ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ Al-Si СПЛАВОВ, ЛЕГИРОВАННЫХ ЖЕЛЕЗОМ ДО 1 %, ПРИ НАГРЕВАНИИ ДО 150 °C**

В настоящей работе исследована температурная зависимость теплопроводности серии сплавов системы Al–Si–Fe с содержанием от 0 до 12 мас. % кремния и до 1 мас. % железа. Определены значения теплопроводности анализируемых сплавов при комнатной температуре, а также характер изменения теплопроводности при нагревании до 150 °C.

*Ключевые слова:* алюминиевые сплавы, кремний, теплопроводность, железо, литейные сплавы, температура.

**V. R. Yalunina, D. S. Varlamenko, A. S. Zhilin**

## **THERMAL CONDUCTIVITY OF Al-si ALLOYS ALLOYED WITH IRON UP TO 1 % AND HEATED UP TO 150 °C**

In this paper, the temperature dependence of the thermal conductivity of a series of alloys of the Al-Si-Fe system with a content from 0 to 12 % silicon and up to 1 % iron (by weight) is investigated. The values of the thermal conductivity of the analyzed alloys at room temperature, as well as the nature of the change in thermal conductivity when heated to 150 °C, are determined.

*Key words:* aluminum alloys, silicon, thermal conductivity, iron, cast alloys, temperature.

Сплавы на основе системы алюминий-кремний являются одними из самых наиболее востребованных на сегодняшний день, прежде всего это связано с их широким применением в авиакосмической и автомобильной отраслях, где данные сплавы применяются в качестве теплообменных материалов [1–5]. Такие материалы должны обладать низкой плотностью, высокой теплопроводностью, достаточными механическими и технологическими свойствами. Данным требованиям удовлетворяют литейные алюминиево-кремниевые сплавы [1–5]. Однако легирование алюминия приводит к необратимому снижению теплопроводности. По этой причине в данной работе были проанализи-

зированы различные составы экспериментально полученных алюминиево-кремниевых сплавов с целью поиска оптимального состава с высокой теплопроводностью и технологическими свойствами литья под давлением.

В работе показано, как увеличение содержания кремния приводит к снижению теплопроводности алюминиевых сплавов. Показано, что добавление в сплав более 6 % кремния не имеет практического значения для решения задач теплообмена.

В работе установлено, что характеры поведения теплопроводности проанализированных сплавов при нагреве не имеют существенных отличий. Предложено в качестве материала с высокими теплообменными и достаточными технологическими свойствами для литья под давлением использовать сплав с 4 мас. % кремния и 1 мас. % железа, т. к. данный состав имеет наибольшее значение теплопроводности, сочетающейся с технологическими свойствами.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Haizhi Ye. An Overview of the Development of Al-Si-Alloy Based Material for Engine Applications // JMEPEG. 2003. V. 12. P. 288–297.
2. Influence of Fe and Si addition on the properties and structure conductivity aluminum / M. Jablonski [et. al.] // Arch. Metall. Mater. 2017. V. 62, № 3. P. 1541–1547.
3. Influence of variation in the silicon content on the silicon precipitation in the Al–Si binary system / Yu-Mi Kim [et. al.] // Therm. Anal. Calorim. 2016. V. 123. P. 63–74.
4. Ye H. An overview of the development of Al-Si-alloy based material for engine applications // Journal of Materials Engineering and Performance. 2003. V. 12, № 3. P. 288–297.
5. Taylor, J. A. Iron-containing intermetallic phases in Al-Si based casting alloys // 11th International Congress On Metallurgy & Materials Sam / Conamet. 2011. V. 1. P. 19–33.